

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-337867

(43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16

(21)Application number : 09-214833

(71)Applicant : NEC YONEZAWA LTD

(22)Date of filing : 08.08.1997

(72)Inventor : IINUMA TOSHIKATSU

(30)Priority

Priority number : 09 93321 Priority date : 11.04.1997 Priority country : JP

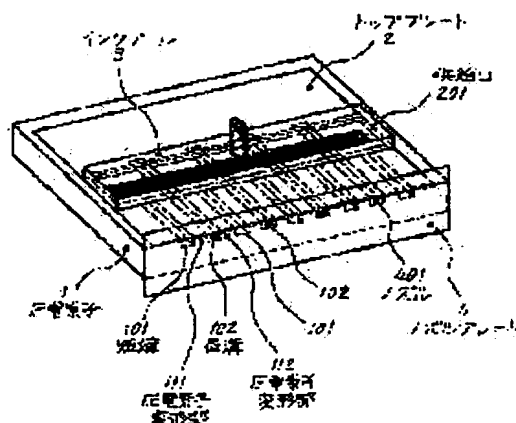
(54) PRINT HEAD FOR INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate nonuniformity in the discharge characteristic of ink from each nozzle by a method wherein a sheet-like top plate provided with a supply port formed by arranging a plurality of holes of a prescribed size in the shape of a grid is so provided on a piezoelectric element as to cover a plurality of short and long grooves and an ink pool is provided on the supply port.

SOLUTION: A top plate 2 is a sheet-like nickel plate formed by an electric casting method and has a supply port 201 formed by arranging square holes in the shape of a grid.

When a voltage is impressed, piezoelectric element deformed parts 111 and 112 contract simultaneously and ink being present in a long groove 102 is discharged from a nozzle 401. When the impression voltage is canceled, the long groove 102 is restored to the original capacity and put under a negative pressure and, therefore, the ink is supplied into the long groove 102 from the supply port 201. Since the supply port 201 is formed by arranging the square holes of which one side is 10 μ m long, the total area of the supply port 201 relating to the long grooves 102 in a plurality is invariant. Accordingly, an operation of refilling the long grooves 102 with the ink becomes uniform and the discharge characteristic of the ink is made free of nonuniformity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the print head for ink jet printers of the drop type on demand which transforms an electrical signal into mechanical energy by the piezoelectric device, pressurizes the ink inside an ink pressure room with this mechanical energy, and performs the regurgitation of ink from the nozzle of said ink pressure room Two or more short slots where the same depth is parallel, and two or more long slots are formed by turns by the same width of face as the front face of said piezoelectric device formed in the rectangular parallelepiped. The top plate of the shape of a sheet which prepared the feed hopper which formed in electrochemical molding and arranged two or more holes of predetermined magnitude in the shape of a grid is prepared on said piezoelectric device so that said two or more short slots and said two or more long slots may be covered. The print head for ink jet printers characterized by preparing the ink pool to which ink is supplied from an ink cartridge on said feed hopper of said top plate.

[Claim 2] The print head for ink jet printers according to claim 1 characterized by one side setting magnitude of each hole of said feed hopper to 10 micrometers.

[Claim 3] In the print head for ink jet printers of the drop type on demand which transforms an electrical signal into mechanical energy by the piezoelectric device, pressurizes the ink inside an ink pressure room with this mechanical energy, and performs the regurgitation of ink from the nozzle of said ink pressure room Two or more short slots where the same depth is parallel, and two or more long slots are formed by turns by the same width of face as the front face of said piezoelectric device formed in the rectangular parallelepiped. The top plate formed in the shape of [which has a feed hopper equipped with the mesh filter of at least one sheet] a sheet is prepared on said piezoelectric device so that said two or more short slots and said two or more long slots may be covered. Opening of two or more said feed hoppers of said top plate is carried out to said all parts corresponding to the back end section of the long slot on the book at a rectangle. The print head for ink jet printers characterized by preparing the ink pool to which ink is supplied from an ink cartridge on said feed hopper of said top plate.

[Claim 4] Magnitude of each mesh of said mesh filter Print head for ink jet printers according to claim 3 characterized by being referred to as 30-50 micrometers.

[Claim 5] The print head for ink jet printers according to claim 3 or 4 characterized by making the number of said mesh filters into one sheet.

[Claim 6] The print head for ink jet printers according to claim 3 or 4 characterized by making the number of said mesh filters into two sheets.

[Claim 7] Claim 3 characterized by using the ingredient of said top plate as the ingredient of an imide system, or the print head for ink jet printers according to claim 4, 5, or 6.

[Claim 8] Claim 3 characterized by equipping said top plate with said mesh filter by thermocompression bonding, claim 4, or the print head for ink jet printers according to claim 5, 6, or 7.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the print head for the ink jet printers of the drop type on demand which transforms an electrical signal into mechanical energy and performs the regurgitation of ink about the print head for ink jet-type printers.

[0002]

[Description of the Prior Art] The perspective drawing showing an example of the print head for the ink jet printers of the former [drawing 7] and drawing 8 are the top views showing the detail of the important section of the example of drawing 7 .

[0003] The print head for the conventional ink jet printers is explained with reference to drawing 7 and drawing 8 .

[0004] Transform an electrical signal into mechanical energy by the piezoelectric device, and the ink of the ink pressure interior of a room is pressurized with this mechanical energy. The conventional print head for the ink jet printers of the drop type on demand which performs the regurgitation of ink from the nozzle of each ink pressure room The piezoelectric device 21 of the rectangular parallelepiped for transforming an electrical signal into mechanical energy, as shown in drawing 7 , The sheet-like top plate 22 pasted up so that two or more short slots 105 and long slots 106 which were established in the front face of a piezoelectric device 21 may be covered, The ink pool 23 which supplies the ink which pastes up on a top plate 22 and is supplied from an ink cartridge (illustration abbreviation) to the long slot 106 of a piezoelectric device 21, It has the nozzle plate 24 with which the front face of a piezoelectric device 21 is equipped and which has a nozzle 403 in the location corresponding to each of each **** 106.

[0005] The piezoelectric device 21 is formed in the front face of cutting with the same depth in parallel [two or more long slots 106 of the same width of face] by turns in the same depth as two or more same short slots 105 on the width of face, and short slots 105. Between the short slot 105 and the long slot 106, they are the piezoelectric-device variant parts 115 and 116 by turns, respectively.

[0006] As the top plate 22 is formed with the polyimide system ingredient and shown in drawing 8 , it is formed by an excimer laser etc. and has the feed hopper 203 for letting the ink supplied through the ink pool 23 from an ink cartridge pass. Many holes of the rectangle which has die length longer enough than the width of face of the long slot 106 of a piezoelectric device 21 a feed hopper 203 The train was made in the direction of a right angle to the long slot 106, the train of the hole of the rectangle of those with two or more successive installation **** and these two or more trains has shifted forward and backward for every train, and the total value of the area of the feed hopper 203 concerning one long slot 106 is formed so that it may become the same area to all the long slots 106.

[0007] Thus, the constituted print head operates as follows.

[0008] When an electrical potential difference is impressed to the piezoelectric-device variant parts 115 and 116 currently formed between the short slot 105 of a piezoelectric device 21, and the long slot 106 and the piezoelectric-device variant parts 115 and 116 contract to coincidence with a drive initiation

instruction, the ink which the long slot 106 is compressed, is supplied from the ink pool 23, and is in the long slot 106 flows with the pressure.

[0009] The flow directions of the ink at this time are both directions of the direction of the nozzle 403 of a nozzle plate 24, and the direction of the feed hopper 203 of a top plate 22. In order to make it not make ink flow backwards to the ink pool 23 at this time, by making a flow passage area small, a feed hopper 203 forms ***** and enlarges passage resistance. For this reason, the ink in the long slot 106 flows to the direction of a nozzle 403, and is breathed out as a liquid ink drop from a nozzle 403. The liquid ink drop breathed out from the nozzle 403 is applied to the position of the field of a print sheet, and forms and records an alphabetic character and an image.

[0010] After the regurgitation of a liquid ink drop, the piezoelectric-device variant parts 115 and 116 also restore return and the long slot 106 to the original configuration at the original volume by canceling the electrical potential difference currently impressed to the piezoelectric-device variant parts 115 and 116 of a piezoelectric device 21.

[0011] At this time, since ink serves as negative pressure in order that the long slot 106 may revert to the original volume, the long slot 106 is supplied from the ink pool 23, the negative pressure of the long slot 106 is canceled and ink is supplied to the ink pool 23 from an ink cartridge (since surface tension is applied to the ink of the nozzle 403 neighborhood, there is little migration of the ink of the nozzle 403 neighborhood). Thus, one process of printing is ended.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In all of the area of two or more feed hoppers concerning one long slot on the piezoelectric device, since it is not the same, passage resistance of a feed hopper with a small area becomes large, and a print head for the conventional ink jet printers which was mentioned above can perform refill actuation which re-fills up a long slot with ink from the feed hopper, and has the trouble that dispersion occurs in the regurgitation property of the ink from the nozzle of each **** in *****.

[0013] Moreover, since many feed hoppers of a top plate are formed by laser processing, they also have the trouble that laser processing takes much time amount.

[0014] Furthermore, since the precision of laser processing is inadequate, laser processing of a feed hopper also has the fault of being unsuitable, in processing of the feed hopper which is the small hole whose die length is about 10 micrometers.

[0015] Since laser processing is made unnecessary, passage resistance of each **** is moreover fixed, in order to cancel the fault of the above print heads for the conventional ink jet printers, and there is no dispersion in the regurgitation property of the ink from each nozzle, the purpose of this invention is to offer the print head which can acquire a good printing property.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The first print head for ink jet printers of this invention In the print head for ink jet printers of the drop type on demand which transforms an electrical signal into mechanical energy by the piezoelectric device, pressurizes the ink inside an ink pressure room with this mechanical energy, and performs the regurgitation of ink from the nozzle of said ink pressure room Two or more short slots where the same depth is parallel, and two or more long slots are formed by turns by the same width of face as the front face of said piezoelectric device formed in the rectangular parallelepiped. The top plate of the shape of a sheet which prepared the feed hopper which formed in electrochemical molding and arranged two or more holes of predetermined magnitude in the shape of a grid is prepared on said piezoelectric device so that said two or more short slots and said two or more long slots may be covered. the ink pool to which ink is supplied from an ink cartridge on said feed hopper of said top plate -- preparing -- especially -- the hole of the shape of a grid of said feed hopper -- one side sets the size of subgroup to 10 micrometers.

[0017] The second print head for ink jet printers of this invention In the print head for ink jet printers of the drop type on demand which transforms an electrical signal into mechanical energy by the piezoelectric device, pressurizes the ink inside an ink pressure room with this mechanical energy, and performs the regurgitation of ink from the nozzle of said ink pressure room Two or more short slots

where the same depth is parallel, and two or more long slots are formed by turns by the same width of face as the front face of said piezoelectric device formed in the rectangular parallelepiped. The top plate formed in the shape of [which has a feed hopper equipped with the mesh filter of at least one sheet] a sheet is prepared on said piezoelectric device so that said two or more short slots and said two or more long slots may be covered. Opening of two or more said feed hoppers of said top plate is carried out to said all parts corresponding to the back end section of the long slot on the book at a rectangle. The ink pool to which ink is supplied from an ink cartridge is prepared on said feed hopper of said top plate. Magnitude of each mesh of said mesh filter is especially set to 30-50 micrometers. The number of said mesh filters is made into one sheet or two sheets, the ingredient of said top plate is used as the ingredient of an imide system, and said top plate is equipped with said mesh filter by thermocompression bonding. [0018]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0019] The perspective view in which the perspective drawing in which drawing 1 shows the principal part of the operation gestalt of drawing 2 , and drawing 2 show the appearance of the first operation gestalt of this invention, and drawing 3 are the top views showing the detail of the important section of the operation gestalt of drawing 1 .

[0020] The print head for ink jet printers of this operation gestalt The piezoelectric device 1 of the rectangular parallelepiped for transforming an electrical signal into mechanical energy, as shown in drawing 1 and drawing 2 , The top plate 2 of the shape of a sheet formed of the electrochemical molding which was prepared in the front face of a piezoelectric device 1, and with which it is equipped so that two or more the short slots 101 and the long slots 102 on the book may be covered, respectively, The ink pool 3 which supplies the ink which pastes up on a top plate 2 and is supplied from an ink cartridge (illustration abbreviation) to the long slot 101 of a piezoelectric device 1, It has the nozzle plate 4 with which the front face of a piezoelectric device 1 is equipped and which has a nozzle 401 in the location corresponding to the long slot 102, respectively.

[0021] The piezoelectric device 1 is formed in the front face of cutting in the same depth with a width of face of 60 micrometers in a depth of 200 micrometers in parallel [two or more same short slots 101 on the width of face, and the short slot 101 and two or more long slots 102 of the width of face same in the same depth] by turns. Between the short slot 101 and the long slot 102, they are the piezoelectric-device variant parts 111 and 112.

[0022] A top plate 2 is the nickel plate of the shape of a sheet formed of electrochemical molding, as shown in drawing 3 , has the feed hopper 201 by which the square hole whose one side is 10 micrometers followed the lengthwise direction and the longitudinal direction, and was arranged in the shape of a grid, and supplies the ink supplied through the ink pool 3 from an ink cartridge from this feed hopper 201 to the long slot 102 which is a pressure room.

[0023] Thus, the constituted print head operates as follows.

[0024] When an electrical potential difference is impressed to the piezoelectric-device variant parts 111 and 112 currently formed between the short slot 101 of a piezoelectric device 1, and the long slot 102 and the piezoelectric-device variant parts 111 and 112 contract to coincidence with a drive initiation instruction, the ink which the long slot 102 is compressed, is supplied from the ink pool 3, and is in the long slot 102 flows with the pressure.

[0025] Although the flow directions of the ink at this time are both directions of the direction of the nozzle 401 of a nozzle plate 4, and the direction of the feed hopper 201 of a top plate 2, since a feed hopper 201 has the small flow passage area, passage resistance is strong, therefore ink is not made to flow backwards to the ink pool 3, but ink flows the inside of the long slot 102 to the direction of a nozzle 401, and is breathed out as a liquid ink drop from a nozzle 401. The liquid ink drop breathed out from the nozzle 401 is applied to the position of the field of a print sheet, and forms and records an alphabetic character and an image.

[0026] After the regurgitation of a liquid ink drop, the piezoelectric-device variant parts 111 and 112 also restore return and the long slot 102 to the original configuration at the original volume by canceling

the electrical potential difference currently impressed to the piezoelectric-device variant parts 111 and 112 of a piezoelectric device 1.

[0027] At this time, since ink serves as negative pressure in order that the long slot 102 may revert to the original volume, the long slot 102 is supplied from the ink pool 3, the negative pressure of the long slot 102 is canceled and ink is supplied to the ink pool 3 from an ink cartridge (since surface tension is applied to the ink of the nozzle 401 neighborhood, there is little migration of the ink of the nozzle 401 neighborhood). Thus, one process of printing is ended.

[0028] Thus, in order that one side may follow a lengthwise direction and a longitudinal direction, may arrange the square hole which is 10 micrometers and the configuration of the feed hopper 201 of a top plate 2 may form this operation gestalt in the shape of a grid, its gross area of the feed hopper 201 concerning two or more long slots 102 is fixed. Therefore, passage resistance of the feed hopper 201 of all the long slots 102 is fixed, and since the refill actuation with which ink is re-filled up into a long slot from the feed hopper becomes uniform, dispersion is lost in the regurgitation property of the ink from the nozzle of each ****.

[0029] Moreover, since a top plate 2 is formed of electrochemical molding, it does not need to form many feed hoppers 201 of a top plate 2 by laser processing, therefore can reduce the floor to floor time of a feed hopper.

[0030] Furthermore, since one side can form easily the square hole which is 10 micrometers, it is easy electrochemical molding to form the feed hopper to which one side followed the lengthwise direction and the longitudinal direction, and arranged the square hole which is 10 micrometers in the shape of a grid.

[0031] The perspective drawing in which the perspective view in which drawing 4 shows the appearance of the second operation gestalt of this invention, and drawing 5 show the principal part of the operation gestalt of drawing 1, and drawing 6 are the top views showing the detail of the important section of the operation gestalt of drawing 1.

[0032] As the print head for ink jet printers of this operation gestalt is shown in drawing 4, the appearance is the same as the first operation gestalt of drawing 2. That is, it has the piezoelectric device 11, the top plate 12, the ink pool 13, and the nozzle plate 14, and the configuration and operation of a piezoelectric device 11, the ink pool 13, and a nozzle plate 14 are the same as the configuration of a part and operation to which the first operation gestalt of drawing 1 corresponds, respectively.

[0033] As shown in drawing 5 and drawing 6, a top plate 12 is the member of the shape of a sheet formed with the imide system ingredient which has the feed hopper 202 of the rectangle which carried out opening to the part corresponding to the back end section of all the long slots 104, and the top face of a piezoelectric device 11 is equipped with it so that all with two or more short slots 103 and two or more long slots 104 which are formed in the front face of a piezoelectric device 11 in parallel by turns may be covered.

[0034] The feed hopper 202 is equipped with the mesh filter 301 of at least one sheet made from stainless steel whose magnitude of each mesh (mesh) is 30-50 micrometers by thermocompression bonding. When the mesh filter 301 is two or more sheets, mutually, it shifts little by little and equips so that a mesh (mesh) may not be crushed. Thus, from the feed hopper 202 of the constituted top plate 12, the ink supplied through the ink pool 13 from an ink cartridge is supplied to the long slot 104 which is a pressure room.

[0035] Thus, the operation and effectiveness of a print head which were constituted are the same as the first operation gestalt of drawing 1.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, the print head for ink jet printers of this invention The top plate which has a feed hopper for supplying ink to the long slot of the piezoelectric device which is a pressure room through an ink pool from an ink cartridge [whether it forms in the shape of a sheet by electrochemical molding, and] Or since the configuration of a feed hopper over a long slot becomes always fixed by forming in the shape of a sheet with an imide system ingredient, preparing the feed hopper which carried out opening to the part corresponding to the back end section of a long slot at the

rectangle, and equipping the feed hopper with a mesh filter, Passage resistance of each **** becomes fixed, and dispersion in the regurgitation property of the ink from each nozzle is lost, therefore it is effective in the ability to acquire a good printing property. Moreover, since laser processing for manufacture of the feed hopper of a top plate becomes unnecessary, it is effective in the ability to reduce a manufacturing cost.

[Translation done.]

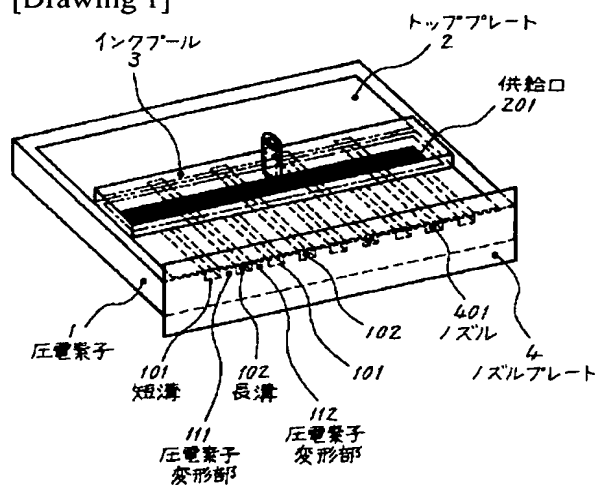
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

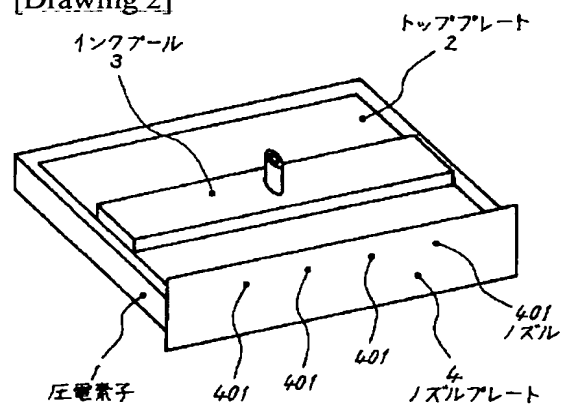
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

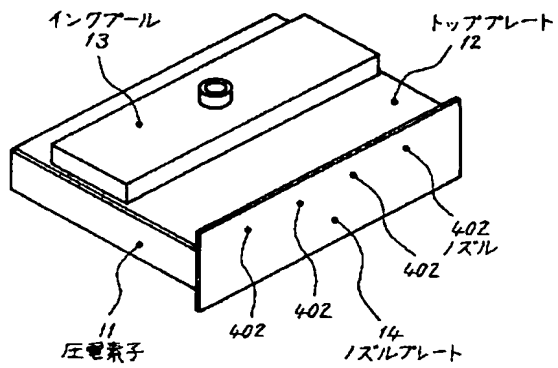
[Drawing 1]



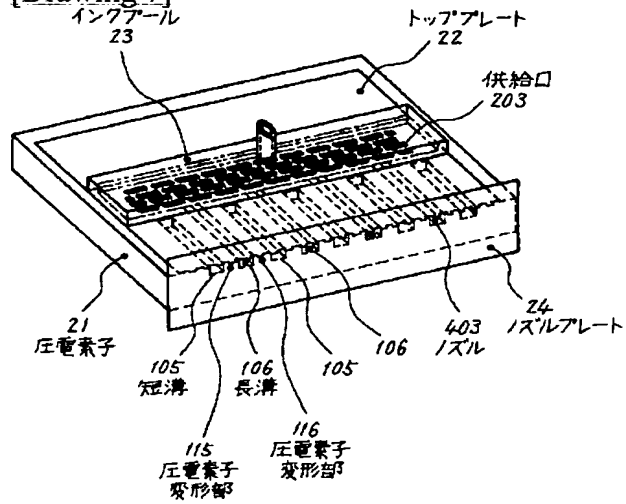
[Drawing 2]



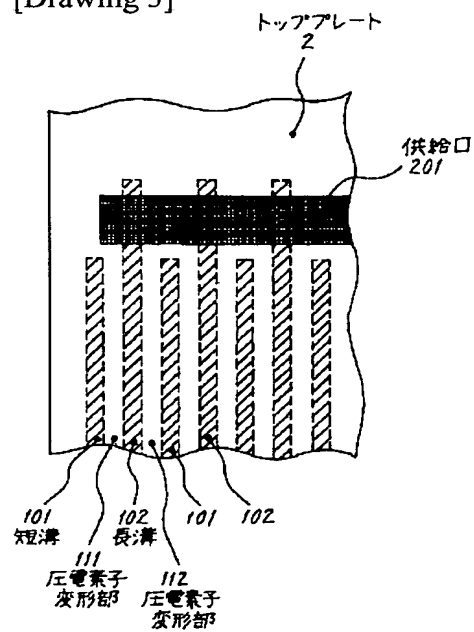
[Drawing 4]



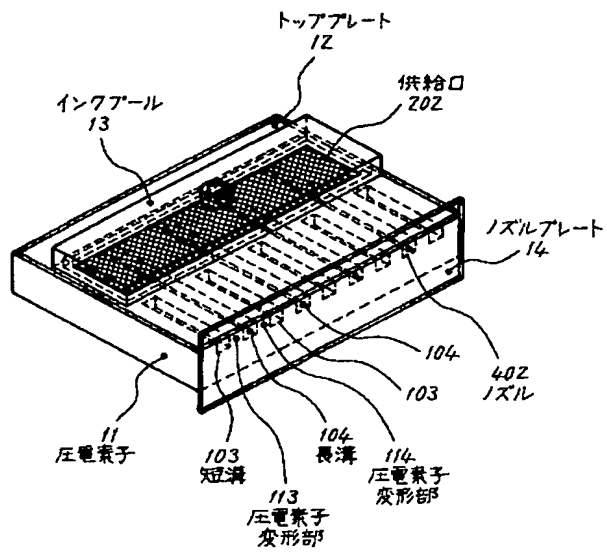
[Drawing 7]



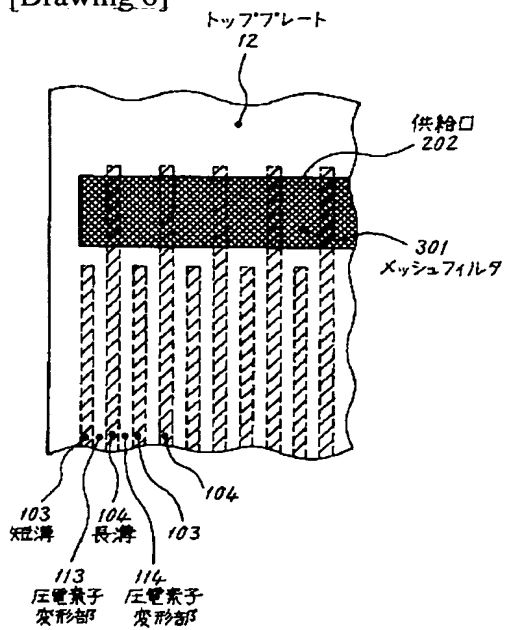
[Drawing 3]



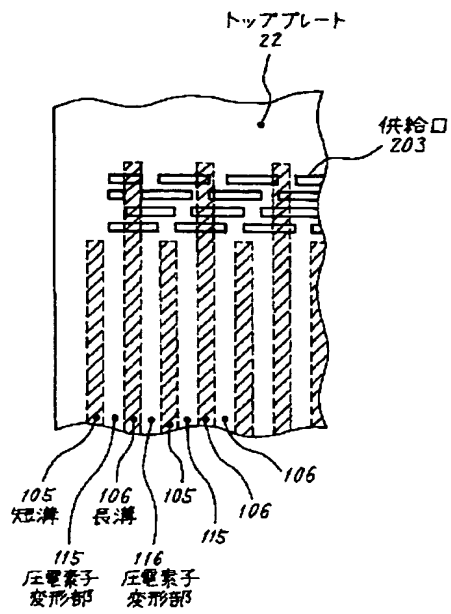
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-337867

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁹
B 4 1 J 2/045
2/055
2/16

識別記号

F I
B 4 1 J 3/04 1 0 3 A
1 0 3 H

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-214833

(22) 出願日 平成9年(1997)8月8日

(31) 優先権主張番号 特願平9-93321

(32) 優先日 平9(1997)4月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000240617

米沢日本電気株式会社

山形県米沢市下花沢2丁目6番80号

(72) 発明者 飯沼 俊勝

山形県米沢市下花沢2丁目6番80号 米沢

日本電気株式会社内

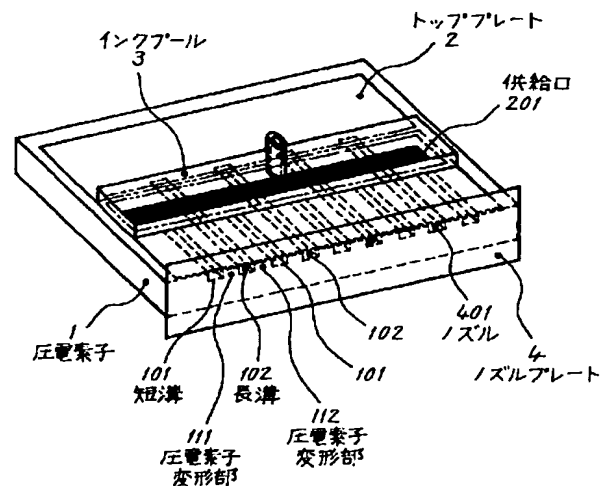
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ用印字ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 長溝に対する供給口の形状を常に一定とすることにより、各長溝の流路抵抗を一定として各ノズルからのインクの吐出特性のばらつきをなくし、良好な印字特性を得る。また、トッププレートの供給口の製作のためのレーザー加工を不要にして製造コストを低減する。

【解決手段】 インクカートリッジからインクプールを介して圧力室である圧電素子の長溝にインクを供給するための供給口を有するトッププレートを、電気鋳造法によってシート状に形成するか、または、イミド系材料でシート状に形成し、長溝の後端部に対応する部分に長方形に開口した供給口を設けてその供給口にメッシュフィルタを装着する。



(2)

特開平10-337867

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気信号を圧電素子によって機械エネルギーに変換し、この機械エネルギーによりインク圧力室内の内部のインクを加圧して前記インク圧力室のノズルからインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用印字ヘッドにおいて、直方体に形成された前記圧電素子の表面に同じ幅で同じ深さの平行な複数本の短溝および複数本の長溝を交互に形成し、電気

【請求項2】 前記供給口の各孔の大きさを1辺が10 μm としたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【請求項3】 電気信号を圧電素子によって機械エネルギーに変換し、この機械エネルギーによりインク圧力室内の内部のインクを加圧して前記インク圧力室のノズルからインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用印字ヘッドにおいて、直方体に形成された前記圧電素子の表面に同じ幅で同じ深さの平行な複数本の短溝および複数本の長溝を交互に形成し、少なくとも1枚のメッシュフィルタを装着した供給口を有するシート状に形成したトッププレート

【請求項4】 前記メッシュフィルタの各メッシュの大きさを30～50 μm としたことを特徴とする請求項3記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【請求項5】 前記メッシュフィルタの数を1枚としたことを特徴とする請求項3または請求項4記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【請求項6】 前記メッシュフィルタの数を2枚としたことを特徴とする請求項3または請求項4記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【請求項7】 前記トッププレートの材料をイミド系の材料としたことを特徴とする請求項3または請求項4または請求項5または請求項6記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【請求項8】 前記メッシュフィルタを熱圧着によって前記トッププレートに装着したことを特徴とする請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または

請求項7記載のインクジェットプリンタ用印字ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式のプリンタ用の印字ヘッドに関し、特に電気信号を機械エネルギーに変換してインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用の印字ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】図7は従来のインクジェットプリンタ用の印字ヘッドの一例を示す透視図、図8は図7の例の要部の詳細を示す平面図である。

【0003】従来のインクジェットプリンタ用の印字ヘッドについて、図7および図8を参照して説明する。

【0004】電気信号を圧電素子によって機械エネルギーに変換し、この機械エネルギーによりインク圧力室内のインクを加圧し、各インク圧力室のノズルからインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用の従来の印字ヘッドは、図7に示すように、電気信号を機械エネルギーに変換するための直方体の圧電素子21と、圧電素子21の表面に設けた複数本の短溝105および長溝106を覆うように接着されているシート状のトッププレート22と、トッププレート22上に接着されてインクカートリッジ（図示省略）から供給されるインクを圧電素子21の長溝106に供給するインクプール23と、圧電素子21の前面に装着されて各長溝106のそれぞれに対応する位置にノズル403を有するノズルプレート24とを有している。

【0005】圧電素子21は、その表面に、同じ深さで同じ幅の複数本の短溝105と、短溝105と同じ深さで同じ幅の複数本の長溝106とが交互に平行に切削によって形成されている。短溝105と長溝106との間は、それぞれ交互に圧電素子変形部115および116となっている。

【0006】トッププレート22は、ポリイミド系材料で形成されており、図8に示すように、エキシマレーザー等によって形成され、インクカートリッジからインクプール23を介して供給されるインクを通すための供給口203を有している。供給口203は、圧電素子21の長溝106の幅よりも充分に長い長さを有する長方形の多数の孔が、長溝106に対して直角方向に列をなして複数列設けてあり、この複数列の長方形の孔の列は、列毎に前後にずれており、一つの長溝106にかかる供給口203の面積の合計値は、すべての長溝106に対して同じ面積となるように形成されている。

【0007】このように構成された印字ヘッドは、次のように動作する。

【0008】駆動開始命令によって圧電素子21の短溝105と長溝106との間に形成されている圧電素子変形部115および116に電圧が印加され、圧電素子変

(3)

特開平10-337867

3

形部115および116が同時に収縮することにより、長溝106が圧縮され、インクプール23から供給されて長溝106内にあるインクは、その圧力によって流動する。

【0009】このときのインクの流動方向は、ノズルプレート24のノズル403の方向、およびトッププレート22の供給口203の方向の両方向である。このとき、インクをインクプール23に逆流させないようにするため、供給口203は、流路面積を小さくすることによってしぼりを形成して流路抵抗を大きくしている。このため、長溝106内のインクは、ノズル403の方に流れ、ノズル403からインク液滴として吐出される。ノズル403から吐出されたインク液滴は、印刷用紙の面の所定の位置に塗布されて文字や画像を形成して記録する。

【0010】インク液滴の吐出後は、圧電素子21の圧電素子変形部115および116に印加されていた電圧が解除されることにより、圧電素子変形部115および116が元の形状に戻り、長溝106も元の容積に復元する。

【0011】このときインクは、長溝106が元の容積に復元するために負圧となるため、インクプール23から長溝106に供給されて長溝106の負圧が解消され、インクプール23にはインクカートリッジからインクが供給される（ノズル403付近のインクには表面張力がかかっているため、ノズル403付近のインクの移動は少ない）。このようにして印字の1工程は終了する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のインクジェットプリンタ用の印字ヘッドは、圧電素子の一つの長溝にかかる複数の供給口の面積がすべて同じではないため、面積の小さい供給口の流路抵抗が大きくなり、その供給口から長溝にインクを再充填するリフィル動作ができなくなり、各長溝のノズルからのインクの吐出特性にばらつきが発生するという問題点を有している。

【0013】また、トッププレートの多数の供給口は、レーザー加工によって形成しているため、レーザー加工に多くの時間を要するという問題点も有している。

【0014】更に、レーザー加工の精度が不十分なため、供給口のレーザー加工は、長さが10 μ m程度の小さな孔である供給口の加工には不適當であるという欠点も有している。

【0015】本発明の目的は、上述のような従来のインクジェットプリンタ用の印字ヘッドの欠点を解消するため、レーザー加工を不要とし、しかも各長溝の流路抵抗を一定にして、各ノズルからのインクの吐出特性のばらつきがないために良好な印字特性を得ることができる印字ヘッドを提供することにある。

4

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の第一のインクジェットプリンタ用印字ヘッドは、電気信号を圧電素子によって機械エネルギーに変換し、この機械エネルギーによりインク圧力室の内部のインクを加圧して前記インク圧力室のノズルからインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用印字ヘッドにおいて、直方体に形成された前記圧電素子の表面に同じ幅で同じ深さの平行な複数本の短溝および複数本の長溝を交互に形成し、電気鋳造法にて形成して所定の大きさの複数の孔を格子状に配列した供給口を設けたシート状のトッププレートを前記複数本の短溝および前記複数本の長溝を覆うように前記圧電素子の上に設け、前記トッププレートの前記供給口の上にインクカートリッジからインクを供給されるインクプールを設けたものであり、特に、前記供給口の格子状の孔群の大きさを1辺が10 μ mとしたものである。

【0017】本発明の第二のインクジェットプリンタ用印字ヘッドは、電気信号を圧電素子によって機械エネルギーに変換し、この機械エネルギーによりインク圧力室の内部のインクを加圧して前記インク圧力室のノズルからインクの吐出を行うドロップオンデマンド式のインクジェットプリンタ用印字ヘッドにおいて、直方体に形成された前記圧電素子の表面に同じ幅で同じ深さの平行な複数本の短溝および複数本の長溝を交互に形成し、少なくとも1枚のメッシュフィルタを装着した供給口を有するシート状に形成したトッププレートを前記複数本の短溝および前記複数本の長溝を覆うように前記圧電素子の上に設け、前記トッププレートの前記供給口をすべての前記複数本の長溝の後端部に対応する部分に長方形に開口し、前記トッププレートの前記供給口の上にインクカートリッジからインクを供給されるインクプールを設けたものであり、特に、前記メッシュフィルタの各メッシュの大きさを30～50 μ mとし、前記メッシュフィルタの数を1枚または2枚とし、また、前記トッププレートの材料をイミド系の材料とし、また、前記メッシュフィルタを熱圧着によって前記トッププレートに装着したものである。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1は、図2の実施形態の主要部を示す透視図、図2は、本発明の第一の実施形態の外観を示す斜視図、図3は、図1の実施形態の要部の詳細を示す平面図である。

【0020】本実施形態のインクジェットプリンタ用印字ヘッドは、図1および図2に示すように、電気信号を機械エネルギーに変換するための直方体の圧電素子1と、圧電素子1の表面に設けたそれぞれ複数本の短溝101および長溝102を覆うように装着されている電気

(4)

特開平10-337867

5

製造法によって形成されたシート状のトッププレート2と、トッププレート2上に接着されてインクカートリッジ（図示省略）から供給されるインクを圧電素子1の長溝101に供給するインクプール3と、圧電素子1の前面に装着されて長溝102に対応する位置にそれぞれノズル401を有するノズルプレート4とを有している。

【0021】圧電素子1は、その表面に、深さ200 μ mで幅60 μ mの同じ深さ同じ幅の複数本の短溝101と、短溝101と同じ深さで同じ幅の複数本の長溝102とが交互に平行に切削によって形成されている。短溝101と長溝102との間は、圧電素子変形部111および112となっている。

【0022】トッププレート2は、電気製造法によって形成されたシート状のニッケル板であり、図3に示すように、一辺が10 μ mの角孔が縦方向および横方向に連続して格子状に配列された供給口201を有しており、この供給口201から、インクカートリッジからインクプール3を介して供給されるインクを圧力室である長溝102に供給する。

【0023】このように構成された印字ヘッドは、次のように動作する。

【0024】駆動開始命令によって圧電素子1の短溝101と長溝102との間に形成されている圧電素子変形部111および112に電圧が印加され、圧電素子変形部111および112が同時に収縮することにより、長溝102が圧縮され、インクプール3から供給されて長溝102内にあるインクは、その圧力によって流動する。

【0025】このときのインクの流動方向は、ノズルプレート4のノズル401の方向、およびトッププレート2の供給口201の方向の両方向であるが、供給口201は、流路面積が小さいために流路抵抗が大きく、従ってインクをインクプール3に逆流させず、インクは、長溝102内をノズル401の方に流れ、ノズル401からインク液滴として吐出される。ノズル401から吐出されたインク液滴は、印刷用紙の面の所定の位置に塗布されて文字や画像を形成して記録する。

【0026】インク液滴の吐出後は、圧電素子1の圧電素子変形部111および112に印加されていた電圧が解除されることにより、圧電素子変形部111および112が元の形状に戻り、長溝102も元の容積に復元する。

【0027】このときインクは、長溝102が元の容積に復元するために負圧となるため、インクプール3から長溝102に供給されて長溝102の負圧が解消され、インクプール3にはインクカートリッジからインクが供給される（ノズル401付近のインクには表面張力がかかっているため、ノズル401付近のインクの移動は少ない）。このようにして印字の1工程は終了する。

【0028】このように、本実施形態は、トッププレ

6

ート2の供給口201の形状が、一辺が10 μ mの角孔を縦方向および横方向に連続して配列して格子状に形成したものであるため、複数本の長溝102にかかる供給口201の総面積が一定である。従ってすべての長溝102の供給口201の流路抵抗が一定であり、その供給口から長溝にインクを再充填するリフィル動作が一樣となるため、各長溝のノズルからのインクの吐出特性にばらつきがなくなる。

【0029】また、トッププレート2は、電気製造法によって形成されるため、トッププレート2の多数の供給口201をレーザー加工によって形成する必要がなく、従って供給口の加工時間を削減することができる。

【0030】更に、電気製造法は、一辺が10 μ mの角孔を容易に形成することができるため、一辺が10 μ mの角孔を縦方向および横方向に連続して格子状に配列した供給口を形成するのは容易である。

【0031】図4は、本発明の第二の実施形態の外観を示す斜視図、図5は、図1の実施形態の主要部を示す透視図、図6は、図1の実施形態の要部の詳細を示す平面図である。

【0032】本実施形態のインクジェットプリンタ用印字ヘッドは、図4に示すように、その外観は図2の第一の実施形態と同じである。すなわち、圧電素子11と、トッププレート12と、インクプール13と、ノズルプレート14とを有しており、圧電素子11およびインクプール13およびノズルプレート14の構成および作用は、図1の第一の実施形態のそれぞれ対応する部分の構成および作用と同じである。

【0033】トッププレート12は、図5および図6に示すように、すべての長溝104の後端部に対応する部分に開口した長方形の供給口202を有するイミド系材料で形成されたシート状の部材であり、圧電素子11の表面に交互に平行に形成されている複数本の短溝103および複数本の長溝104とのすべてを覆うように圧電素子11の上面に装着されている。

【0034】供給口202には、各メッシュ（網目）の大きさが30～50 μ mのステンレススチール製の少なくとも1枚のメッシュフィルタ301が、熱圧着によって装着されている。メッシュフィルタ301が2枚以上の場合は、メッシュ（網目）を潰さないように、互いに少しずつずらして装着する。このように構成されたトッププレート12の供給口202から、インクカートリッジからインクプール13を介して供給されるインクを圧力室である長溝104に供給する。

【0035】このように構成された印字ヘッドの作用および効果は、図1の第一の実施形態と同じである。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインクジェットプリンタ用印字ヘッドは、インクカートリッジからインクプールを介して圧力室である圧電素子の長溝に

(5)

特開平 10 - 3 3 7 8 6 7

7

インクを供給するための供給口を有するトッププレート
を、電気鋳造法によってシート状に形成するか、また
は、イミド系材料でシート状に形成し、長溝の後端部
に対応する部分に長方形に開口した供給口を設けてその供
給口にメッシュフィルタを装着することにより、長溝に
対する供給口の形状が常に一定となるため、各長溝の流
路抵抗が一定となって各ノズルからのインクの吐出特性
のばらつきがなくなり、従って良好な印字特性を得るこ
とができるという効果がある。また、トッププレートの
供給口の製作のためのレーザー加工が不要となるため、
製造コストを低減できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

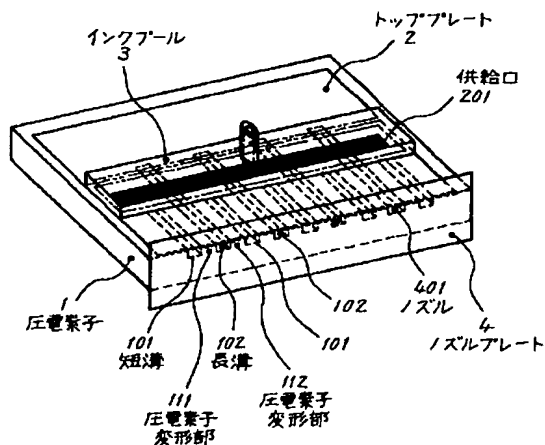
【図 1】 図 2 の実施形態の主要部を示す透視図である。

【図 2】 本発明の第一の実施形態の外観を示す斜視図で
ある。

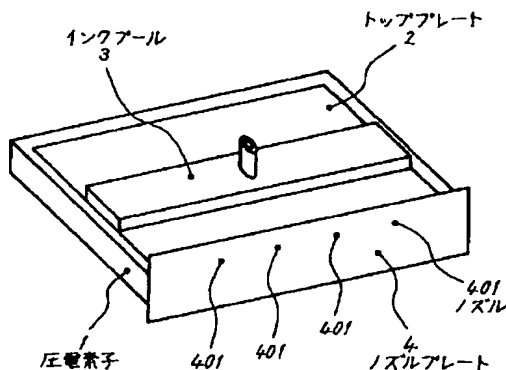
【図 3】 図 1 の実施形態の要部の詳細を示す平面図で
ある。

【図 4】 本発明の第一の実施形態の外観を示す斜視図で
ある。

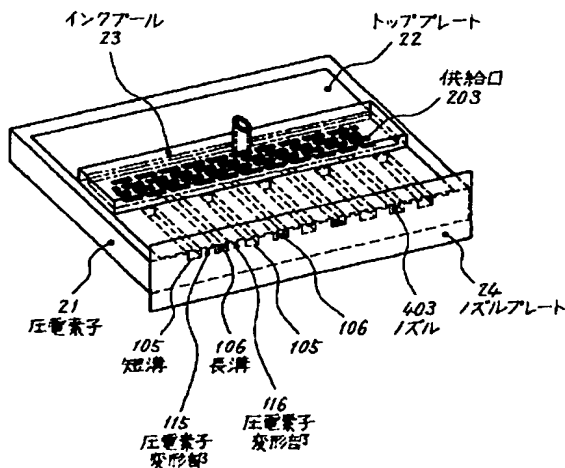
【図 1】



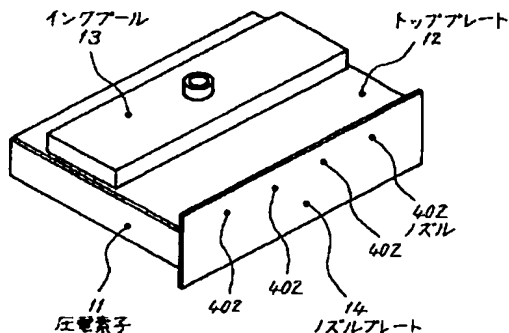
【図 2】



【図 7】



【図 4】



【図 5】 図 1 の実施形態の主要部を示す透視図である。

【図 6】 図 1 の実施形態の要部の詳細を示す平面図で
ある。

【図 7】 従来のインクジェットプリンタ用の印字ヘッド
の一例を示す透視図である。

【図 8】 図 7 の例の要部の詳細を示す平面図である。

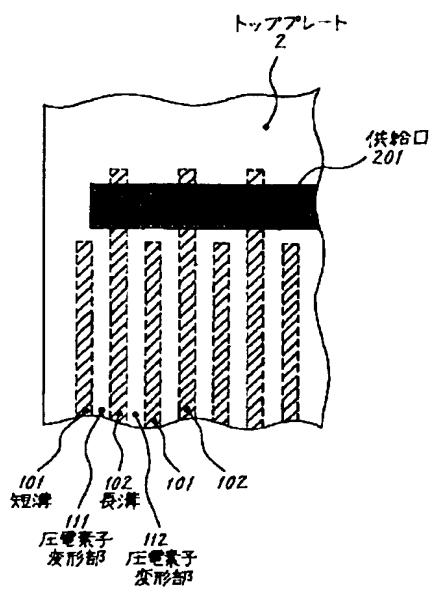
【符号の説明】

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1・11・21 | 圧電素子 |
| 2・12・22 | トッププレート |
| 3・13・23 | インクプール |
| 4・14・24 | ノズルプレート |
| 101・103・105 | 短溝 |
| 102・104・106 | 長溝 |
| 111・112・113・114・115・116 | 圧電素子変形部 |
| 201・202・203 | 供給口 |
| 301 | メッシュフィルタ |
| 401・402・403 | ノズル |

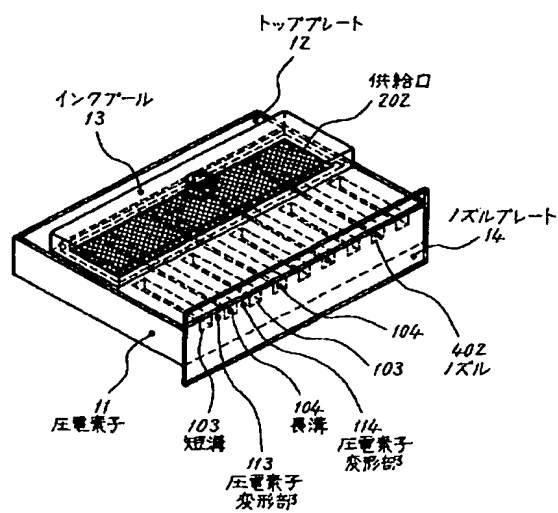
(6)

特開平 10 - 337867

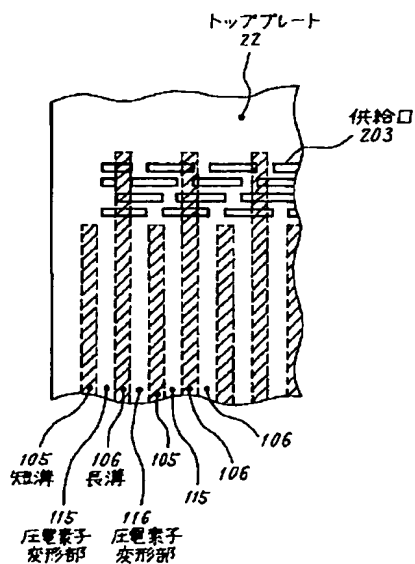
【図 3】



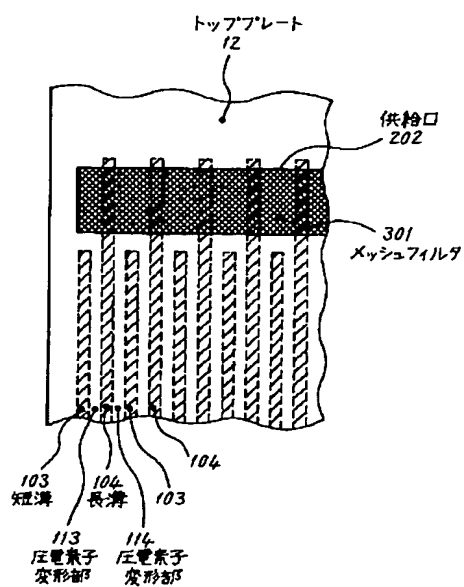
【図 5】



【図 8】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.